

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international**



PCT

**(43) Date de la publication internationale  
7 octobre 2004 (07.10.2004)**

**(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/086557 A3**

**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01S 15/89**

**(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :  
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS [FR/FR]; 3, rue Michel Ange, F-75794 Paris Cedex 16 (FR). UNIVERSITE PARIS 7 - DENIS DIDEROT [FR/FR]; 2, place Jussieu, F-75251 Paris Cedex 05 (FR).**

**(21) Numéro de la demande internationale :**

PCT/FR2004/000684

**(22) Date de dépôt international :** 19 mars 2004 (19.03.2004)

**(25) Langue de dépôt :** français

**(26) Langue de publication :** français

**(30) Données relatives à la priorité :**  
03/03545 24 mars 2003 (24.03.2003) FR

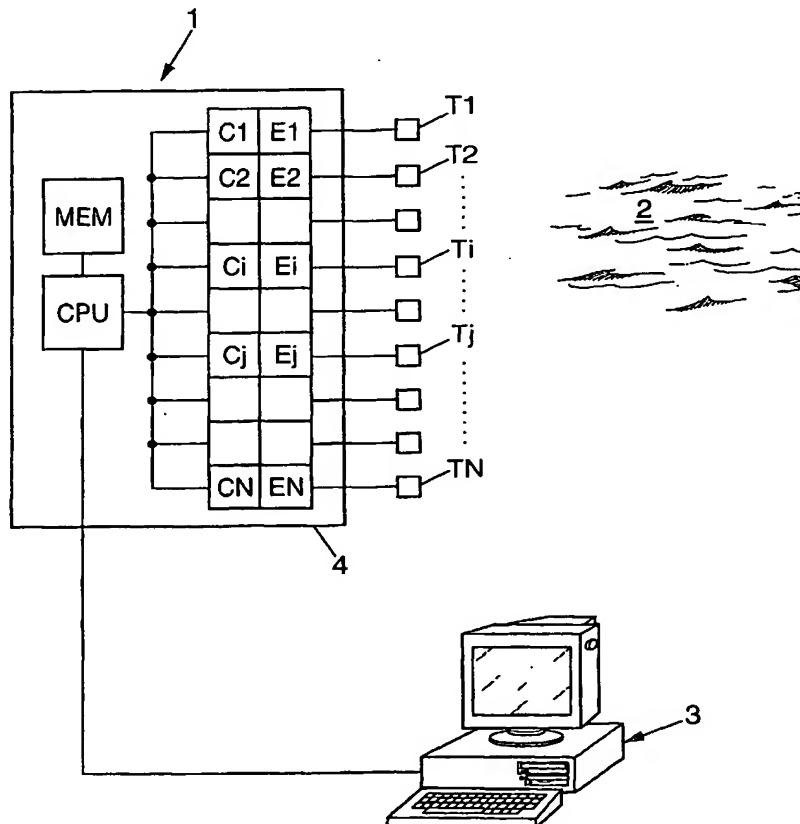
**(72) Inventeurs; et**

**(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FINK, Matthias [FR/FR]; 16, rue E. Laferrière, F-92190 Meudon (FR). DE LA GORGUE DE ROSNY, Julien [FR/FR]; 154, rue de Charenton, F-75012 Paris (FR). JULIA, Claire [FR/FR]; 60, rue Madame, F-75006 Paris (FR).**

*[Suite sur la page suivante]*

**(54) Title: METHOD OF DETERMINING IMPULSE RESPONSES FROM A MEDIUM IN RELATION TO THE TRANSMISSION OF WAVES BETWEEN DIFFERENT POINTS**

**(54) Titre : PROCEDE POUR DETERMINER DES REPONSES IMPULSIONNELLES D'UN MILIEU VIS-À-VIS DE LA TRANSMISSION D'ONDES ENTRE DIFFERENTS POINTS**



**(57) Abstract:** The invention relates to a method of determining impulse responses from a medium (2) in relation to the transmission of waves between different points (T1-TN). The inventive method consists in: transmitting waves in the medium by generating, at each point i, signals  $ei(t)$  each comprising n elementary signals with respective frequencies which are spaced apart in pairs by an interval  $\delta f$  and which are different from the frequencies of the elementary signals corresponding to the other points; receiving signals  $rj(t)$  at points j after the transmission of the aforementioned waves in the medium; and calculating each impulse response  $hij(t)$  from a correlation signal between signal  $ei(t)$  transmitted at point i and signal  $rj(t)$  received at point j.

WO 2004/086557 A3

*[Suite sur la page suivante]*



FOLEGOT, Thomas [FR/FR]; 101, rue Jean-Jaurès, F-29200 Brest (FR).

(74) **Mandataires :** BURBAUD, ERIC etc.; Cabinet Plasseraud, 65/67, rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(81) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale  
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale:**

28 octobre 2004

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé :** Procédé pour déterminer des réponses impulsionales d'un milieu (2) vis-à-vis de la transmission d'ondes entre différents points (T1-TN), on émet des ondes dans le milieu en générant en chaque point i des signaux ei(t) constitués chacun de n signaux élémentaires de fréquences respectives espacées deux à deux d'un pas  $\delta f$  et distinctes des fréquences des signaux élémentaires correspondant aux autres points, puis on capte des signaux rj(t) en des points j après transmission desdites ondes dans le milieu, et on calcule chaque réponse impulsionnelle hij(t) à partir d'un signal de corrélation entre le signal ei(t) émis au point i et le signal rj(t) capté au point j.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/000684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01S15/89

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01S G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PRADA C ET AL: "Flaw detection in solid with the D.O.R.T. method" ULTRASONICS SYMPOSIUM, 1997. PROCEEDINGS., 1997 IEEE TORONTO, ONT., CANADA 5-8 OCT. 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 5 October 1997 (1997-10-05), pages 679-683, XP010271333 ISBN: 0-7803-4153-8 page 681, left-hand column, line 9 - line 15 ----- WO 02/32316 A (AUBRY JEAN FRANCOIS ;THOMAS JEAN LOUIS (FR); FINK A MATHIAS (FR);) 25 April 2002 (2002-04-25) cited in the application page 14, line 6 - line 15 ----- -/-	1 1 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 September 2004

Date of mailing of the International search report

17/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kern, O

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/000684

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 456 982 A (TOURNOIS PIERRE) 26 June 1984 (1984-06-26) column 3, line 16 – line 24 column 4, line 37 – column 5, line 4 -----	1
A	US 4 167 879 A (PEDERSEN NORMAN E) 18 September 1979 (1979-09-18) abstract; figure 5 column 3, line 37 – line 41 column 8, line 55 – column 9, line 41 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/000684

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 0232316	A	25-04-2002	FR 2815717 A1 AU 1240902 A EP 1326536 A1 WO 0232316 A1 JP 2004511291 T US 2004054282 A1		26-04-2002 29-04-2002 16-07-2003 25-04-2002 15-04-2004 18-03-2004
US 4456982	A	26-06-1984	FR 2492109 A1 AU 547216 B2 AU 7610081 A CA 1188404 A1 DE 3174568 D1 DK 449181 A EP 0050060 A1 NO 813419 A		16-04-1982 10-10-1985 22-04-1982 04-06-1985 12-06-1986 19-05-1982 21-04-1982 13-04-1982
US 4167879	A	18-09-1979	DE 2919335 A1 FR 2428251 A1 GB 2022827 A , B IT 1119095 B JP 54160295 A		13-12-1979 04-01-1980 19-12-1979 03-03-1986 18-12-1979

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR2004/000684

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G01S15/89

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01S G10K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PRADA C ET AL: "Flaw detection in solid with the D.O.R.T. method" ULTRASONICS SYMPOSIUM, 1997. PROCEEDINGS., 1997 IEEE TORONTO, ONT., CANADA 5-8 OCT. 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 5 octobre 1997 (1997-10-05), pages 679-683, XP010271333 ISBN: 0-7803-4153-8 page 681, colonne de gauche, ligne 9 - ligne 15	1
A	WO 02/32316 A (AUBRY JEAN FRANCOIS ; THOMAS JEAN LOUIS (FR); FINK A MATHIAS (FR);) 25 avril 2002 (2002-04-25) cité dans la demande page 14, ligne 6 - ligne 15	1
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### • Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 septembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/09/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Kern, 0

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/000684

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 456 982 A (TOURNOIS PIERRE) 26 juin 1984 (1984-06-26) colonne 3, ligne 16 – ligne 24 colonne 4, ligne 37 – colonne 5, ligne 4 -----	1
A	US 4 167 879 A (PEDERSEN NORMAN E) 18 septembre 1979 (1979-09-18) abrégé; figure 5 colonne 3, ligne 37 – ligne 41 colonne 8, ligne 55 – colonne 9, ligne 41 -----	1

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000684

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0232316	A 25-04-2002	FR 2815717 A1 AU 1240902 A EP 1326536 A1 WO 0232316 A1 JP 2004511291 T US 2004054282 A1	26-04-2002 29-04-2002 16-07-2003 25-04-2002 15-04-2004 18-03-2004
US 4456982	A 26-06-1984	FR 2492109 A1 AU 547216 B2 AU 7610081 A CA 1188404 A1 DE 3174568 D1 DK 449181 A EP 0050060 A1 NO 813419 A	16-04-1982 10-10-1985 22-04-1982 04-06-1985 12-06-1986 19-05-1982 21-04-1982 13-04-1982
US 4167879	A 18-09-1979	DE 2919335 A1 FR 2428251 A1 GB 2022827 A ,B IT 1119095 B JP 54160295 A	13-12-1979 04-01-1980 19-12-1979 03-03-1986 18-12-1979